

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 208**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2018** **E 18186450 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 3442155**

54 Título: **Método y aparato para manejar colisión de SFI (información de formato de intervalo) en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

10.08.2017 US 201762543929 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2020

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

**HUANG, CHUN-WEI;
LIN, KO-CHIANG y
GUO, YU-HSUAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 764 208 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para manejar colisión de SFI (información de formato de intervalo) en un sistema de comunicación inalámbrica

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos con N.º de Serie 62/543.929 presentada el 10 de agosto de 2017.

Campo

Esta divulgación se refiere en general a redes de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método y aparato para manejar colisión de SFI en un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

Con la rápida elevación de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos a y desde dispositivos de comunicación móviles, las redes de comunicación por voz móvil tradicionales están evolucionando a redes que comunican con paquetes de datos del protocolo de Internet (IP). Dicha comunicación de paquetes de datos IP puede proporcionar a los usuarios de los dispositivos de comunicación móviles servicios de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y comunicación bajo demanda.

Una estructura de red de ejemplo es una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia anteriormente mencionados. Una nueva tecnología de radio para la siguiente generación (por ejemplo, 5G) está siendo analizada actualmente por la organización de normas 3GPP. Por consiguiente, están siendo enviados actualmente cambios al cuerpo actual de la norma 3GPP y se considera que evolucione y finalice la norma 3GPP. El artículo del 3GPP R1-1711096 "Views on UE behaviour for group-common PDCCH", XP051300296, desvela un método de acuerdo con la porción del preámbulo de la reivindicación 1.3GPP artículo R1-1710781 "UE behaviour related to dynamic and semi-static configured resources", XP051299985, desvela un comportamiento de UE relacionado con SFI que entran en conflicto. El artículo del 3GPP R1-1710368 "The relation among UE-specific DCI, GC-PDCCH, and semi-static signaling", XP051299582, desvela técnicas para manejo implícito de un conflicto de intervalo/símbolo. El artículo del 3GPP R1-1710781 "Group-common PDCCH: UE behavior", XP051299756, desvela un método adicional para manejo de conflicto de SFI.

Sumario

Se desvela un método y aparato desde la perspectiva de un nodo de red y se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de los mismos. En una realización, el método incluye transmitir el nodo de red una primera información de formato de intervalo (SFI) a un equipo de usuario (UE), en el que la primera SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un primer conjunto de intervalos. El método también incluye transmitir el nodo de red una segunda SFI llevada por un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) común de grupo al UE, en el que la segunda SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un segundo conjunto de intervalos, y en el que si el primer conjunto de intervalos y el segundo conjunto de intervalos están parcialmente solapados en el dominio del tiempo y la segunda SFI se transmite después de la primera SFI, la dirección transmitida de símbolos solapados indicados por la segunda SFI está alineada con la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 4 es un diagrama de bloques funcionan del código de programa de la figura 3 de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 5 es una reproducción de la Tabla 7.1-1 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0.

La Figura 6 es una reproducción de la Tabla 7.1-2 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0.

La Figura 7 es una reproducción de la Tabla 7.1-3 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0.

La Figura 8 es un diagrama de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 9 es un diagrama de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 10 es un diagrama de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 11 es un diagrama de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 12 es un diagrama de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 13 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

La Figura 14 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

Descripción detallada

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrico, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbricos están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación tal como voz, datos y así sucesivamente. Estos sistemas pueden basarse en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP, LTE-A o LTE-Avanzado (evolución a largo plazo avanzada) de 3GPP, UMB (Banda Ancha Ultra Móvil) de 3GPP2, WiMax, 3GPP NR (Nueva Radio) o algunas otras técnicas de modulación.

En particular, los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ejemplares descritos a continuación pueden estar diseñados para soportar una o más normas tales como las normas ofrecidas por un consorcio nombrado "Proyecto Asociación de 3ª Generación" denominado en el presente documento como 3GPP, que incluye: TSG RAN WG1 AH reunión N.º 1701 RANI notas del presidente; TSG RAN WG1 reunión N.º 88b RANI notas del presidente; TSG RAN WG1 reunión N.º 89 RANI notas del presidente; TSG RAN WG1 AH reunión N.º 1706 RANI notas del presidente; R1-1710476, "UE behavior related to group-common PDCCH", Huawei and HiSilicon, Qingdao, China, 27-30 de junio de 2017; TR 38.802 v14.1.0, "Study on New Radio, Access Technology, Physical Layer Aspects"; TR 38.913 v14.0.0, "Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies"; R1-1711184, "Contents of group common PDCCH", Qualcomm Incorporated, Qingdao, China, 27-30 de junio de 2017; y TS 36.213 v14.3.0, "E-UTRA Physical layer procedures".

Adicionalmente, los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ejemplares descritos a continuación pueden estar diseñados para soportar una o más normas tales como las normas ofrecidas por un consorcio nombrado "Grupo de Interés Especial KT PyeongChang 5G" denominado en el presente documento como KT 5G-SIG, que incluye: TS 5G.213 v1.9, "KT 5G Physical layer procedures (Release 1)"; TS 5G.321 v1.2, "KT 5G MAC protocol specification (Release 1)"; TS 5G.211 v2.6, "KT 5G Physical channels and modulation (Release 1)"; y TS 5G.331 v1.0, "KT 5G Radio Resource Control (RRC) Protocol specification (Release 1)".

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red 100 de acceso (AN) incluye múltiples grupos de antena, incluyendo uno 104 y 106, incluyendo otros 108 y 110 e incluyendo uno adicional 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal 116 de acceso (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, en donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal 116 de acceso a través del enlace 120 directo y reciben información desde el terminal 116 de acceso sobre el enlace 118 inverso. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, en donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces 118, 120, 124 y 126 de comunicación usan diferentes frecuencias para comunicación. Por ejemplo, el enlace 120 directo puede usar una frecuencia diferente de la usada por el enlace 118 inverso.

Se hace referencia normalmente a cada grupo de antenas y/o al área en la que se diseña que comuniquen como un sector de la red de acceso. En la realización, los grupos de antena se diseñan cada uno para comunicar con los terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red 100 de acceso.

En la comunicación sobre los enlaces 120 y 126 directos, las antenas de transmisión de la red 100 de acceso pueden utilizar formación del haz para mejorar la relación de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales 116 y 122 de acceso. Asimismo, una red de acceso que usa formación del haz para transmitir a los terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura produce menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que trasmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base usada para comunicar con los terminales y puede hacerse referencia también a ella como una estación base mejorada, o un punto de acceso, un nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un nodo B evolucionado (eNB), un nodo de red o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) puede llamarse también equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema 210 transmisor (también conocido como la red de acceso) y de un sistema 250 receptor (también conocido como el terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema 200 MIMO. En el sistema 210 transmisor, se proporciona tráfico de datos para cierto número de flujos de datos para cada fuente 212 de datos a un procesador 214 de datos de transmisor (TX).

Preferiblemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador 214 de datos de TX formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar los datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de forma conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan a continuación (es decir, se mapea el símbolo) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador 220 MIMO de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador 220 MIMO de TX proporciona a continuación N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TRANSM) 222a a 222t. En ciertas realizaciones, el procesador 220 MIMO de TX aplica ponderaciones de formación del haz a los símbolos de los flujos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivos para proporcionar una o más señales analógicas y acondicionada adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y eleva la frecuencia de) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión sobre el canal MIMO. Se transmiten a continuación N_T señales moduladas desde los transmisores 222a a 222t desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema 250 receptor, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RECEP) respectivo 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce la frecuencia de) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador 260 de datos de RX recibe a continuación y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador 260 de datos de RX a continuación desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador 260 de datos de RX es complementario al realizado por el procesador 220 MIMO de TX y el procesador 214 de datos de TX en el sistema 210 transmisor.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (analizado a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con relación al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. El mensaje del enlace inverso se procesa a continuación por un procesador 238 de datos de TX, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 236, modulados por un modulador 280, acondicionados por los transmisores 254a a 254r y transmitidos de vuelta al sistema 210 transmisor.

En el sistema 210 transmisor, las señales moduladas desde el sistema 250 receptor son recibidas por antenas 224, acondicionadas por receptores 222, desmoduladas por un desmodulador 240 y procesadas por un procesador de datos 242 de RX para extraer el mensaje del enlace de reserva transmitido por el sistema 250 receptor. El procesador 230 determina a continuación qué matriz de precodificación usar para determinar las ponderaciones de formación del haz y a continuación procesa el mensaje extraído.

Pasando a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo

de comunicación de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo 300 de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrico puede utilizarse para realizar los UE (o los AT) 116 y 122 de la figura 1 o la estación base (o AN) 100 de la figura 1 y el sistema de comunicaciones inalámbricas preferentemente el sistema NR. El dispositivo 300 de comunicación puede incluir un dispositivo 302 de entrada, un dispositivo 304 de salida, un circuito 306 de control, una unidad de procesamiento central (CPU) 308, una memoria 310, un código 312 de programa y un transceptor 314. El circuito 306 de control ejecuta el código 312 de programa en la memoria 310 a través de la CPU 308, controlando de esta manera una operación del dispositivo 300 de comunicaciones. El dispositivo 300 de comunicaciones puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo 302 de entrada, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo 304 de salida, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregar señales recibidas al circuito 306 de control, y emitir señales generadas por el circuito 306 de control de manera inalámbrica. El dispositivo 300 de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrico puede utilizarse también para realizar el AN 100 en la figura 1.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código 312 de programa mostrado en la figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código 312 de programa incluye una capa 400 de aplicación, una parte de Capa 3 402 y una parte de Capa 2 404 y se acopla a una parte de Capa 1 406. La parte de Capa 3 402 realiza en general control de recursos de radio. La parte de Capa 2 404 realiza en general control de enlace. La parte de Capa 1 406 realiza en general conexiones físicas.

Como se analiza en 3GPP TSG RAN WG1 AH reunión N.º 1701 RANI notas del presidente, RANI hizo algunos acuerdos acerca de PDCCH común de grupo como sigue:

Acuerdos:

- NR soporta un 'PDCCH común de grupo' que lleva información de, por ejemplo, la estructura de intervalo.
 - Si el UE no recibe el 'PDCCH común de grupo' el UE debería poder recibir al menos el PDCCH en un intervalo, al menos si el gNB no transmitió el 'PDCCH común de grupo'.
 - La red informará a través de señalización de RRC al UE si decodificar el 'PDCCH común de grupo' o no
 - Común no implica necesariamente común por célula.
 - Continúa el análisis sobre el contenido detallado del 'PDCCH de grupo común' que incluye el uso para TDD y FDD
 - La expresión 'PDCCH común de grupo' hace referencia a un canal (cualquiera de un PDCCH o un canal diseñado de manera separada) que lleva información pretendida para el grupo de UE.

Acuerdos:

- La posición de inicio de datos de enlace descendente en un intervalo puede indicarse explícita o dinámicamente al UE.
 - FFS: señalizado en la DCI específica de UE y/o un 'PDCCH común de grupo'
 - FFS: cómo y con qué granularidad puede usarse el conjunto o conjuntos de recursos de control sin uso para datos

Acuerdos:

- El UE tendrá la posibilidad de determinar si algunas decodificaciones ciegas pueden omitirse basándose en información en un 'PDCCH común de grupo' (si está presente).
- FFS: si la posición de inicio de los datos se señala en el PDCCH común de grupo, el UE puede aprovechar esta información para omitir algunas decodificaciones ciegas
- FFS: si el final del conjunto de recursos de control se señala en el 'PDCCH común de grupo', el UE puede aprovechar esta información para omitir algunas decodificaciones ciegas
- FFS: cómo manejar el caso cuando no hay 'PDCCH común de grupo' en un intervalo
- Cuando se monitoriza un PDCCH, el UE debería poder procesar un PDCCH detectado independientemente de si se recibe o no el 'PDCCH de grupo común'

Acuerdos:

- 'Información relacionada con formato de intervalo'
 - Información a partir de la cual el UE puede derivar al menos qué símbolos en un intervalo que son 'DL', 'UL'

(para Rel-15), y 'otras', respectivamente

◦ FFS: si 'otro' puede subdividirse en 'blanco', 'enlace lateral', etc.

- 5 • FFS: 'duración de ajuste de recursos de control'

◦ FFS: indica la duración del conjunto o conjuntos de recursos de control

- 10 ◦ FFS: puede ayudar a que el UE omita alguna de las decodificaciones ciegas configurada sistemáticamente. Si no se recibe, el UE realiza todas las decodificaciones ciegas.

Como se analiza en 3GPP TSG RAN WG1 reunión N.º 88b RANI notas del presidente, algunos acuerdos se realizan para indicación de formato de intervalo como sigue:

15 Acuerdos:

- Desde la perspectiva de señalización del UE,

- 20 • La señalización de capa superior para la asignación semiestática de dirección de transmisión de DL/UL para NR puede conseguir al menos lo siguiente

- Una periodicidad donde se aplica la configuración;

- 25 • FFS: ajuste de periodicidad detallado;

- FFS: cómo conseguir la señalización de periodicidad

- Un subconjunto de recursos con transmisión de DL fija;

- 30 • FFS: el subconjunto de recursos puede asignarse en granularidad de intervalo y/o símbolo;

- Un subconjunto de recursos con transmisión de UL fija;

- 35 • Se soportan recursos con transmisión de UL fija que tienen lugar en la parte de finalización de la periodicidad;

- FFS: el subconjunto de recursos puede asignarse en granularidad de intervalo y/o símbolo;

- 40 • FFS: otros recursos no indicados como "UL fijado" o "DL fijado" o "reservado/blanco" pueden considerarse como "recurso flexible", donde la dirección de transmisión puede cambiarse dinámicamente.

Acuerdos:

- 45 • Esfuerzo por un diseño unificado independientemente de si la partición de recursos de DL/UL es dinámica o semi-estática

- Al menos lo siguientes son comportamientos de UE comunes independientemente de si la partición de recurso de DL/UL es dinámica o semi-estática:

- 50 - Temporización de planificación entre control a los datos planificados

- Realimentación de HARQ-ACK que incluye temporización

- 55 • Esfuerzo para un número limitado de partición de recursos de DL/UL semi-estáticos.

- NR puede incluir herramientas motivadas por cualquiera de dinámico o semi-estático.

- FFS: comportamiento de UE si hay un conflicto entre señalización dinámica y semi-estática.

60 Acuerdos:

- No se introduce canal físico nuevo específico para indicación de recursos de DL para que se remplace por otra transmisión de DL

- 65 - FFS si la indicación está basada en NR-PD-CCH o un PDCCH común de grupo

- FFS localización de la indicación
- FFS temporización de la indicación

5 3GPP TSG RAN WG1 reunión N.º 89 RANI notas del presidente describe los siguientes acuerdos acerca del Canal de Control de Enlace Descendente Físico Común de Grupo (GC PDCCH):

Acuerdos:

- 10 • La SFI transmitida en un PDCCH común de grupo puede indicar la información relacionada con el formato de intervalo para uno o más intervalos
- La información relacionada con el formato de intervalo informa a los UE del número de intervalos y la información relacionada con el formato o formatos de intervalo de estos intervalos
- 15 - FFS: cómo interpretar la SFI cuando el UE está configurado con múltiples partes de ancho de banda
- FFS: detalles del comportamiento de UE
- 20 • FFS: un UE puede estar configurado para monitorizar para como máximo un PDCCH común de grupo que lleva información relacionada con el formato de intervalo (SFI) en un intervalo

Acuerdos:

- 25 • Con respecto a la periodicidad que se incluye en la señalización de capa superior para la asignación semiestática de la dirección de transmisión de DL/UL para NR, al menos se soportan los siguientes valores:
- [aproximadamente 0,125 ms, aproximadamente 0,25 ms,] 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms;
- 30 • Cada periodicidad se soporta para el o los SCS particulares/duración o duraciones de intervalo
- FFS: detalles

Acuerdos:

- 35 • En la 'información relacionada con el formato de intervalo', 'otro' es al menos:
- 'Desconocido'
- 40 • El UE no deberá suponer nada para el símbolo con 'desconocido' mediante esta información
- FFS: el comportamiento del UE cuando el UE recibe la información para el símbolo de la SFI y DCI difundido y/o DCI específica de UE y/o señalización/configuración semiestática
- 45 • FFS: 'vacío'
- Los UE pueden usar este recurso para medición de interferencia
 - El UE puede suponer que no hay transmisión

50 Como se analiza en 3GPP TSG RAN WG1 AH reunión N.º 1706 RANI notas del presidente, RANI acordó un ajuste principal para monitorizar GC PDCCH como sigue:

Acuerdos:

- 55 • En 'información relacionada con el formato de intervalo', 'vacío' no se indica explícitamente.
- Nota: la especificación de RAN1 asegura que el o los UE tiene/tienen conocimiento de qué recursos pueden ser para 'hueco para conmutación de DL-UL' y/o 'hueco'
- 60 • Nota: la especificación de RAN1 asegura que el o los UE tiene/tienen conocimiento de qué recursos son para 'CSI/medición de interferencia'.

Acuerdos:

- 65 • El UE está configurado con un AJUSTE PRINCIPAL para monitorizar PDCCH común de grupo.
- Cuando está configurado, el PDCCH común de grupo sigue la misma configuración AJUSTE PRINCIPAL (por

ejemplo, mapeo de REG-a-CCE) del AJUSTE PRINCIPAL.

◊ Un PDCCH común de grupo está formado por un número entero de CCE.

◦ El AJUSTE PRINCIPAL para el PDCCH común de grupo monitorizado que lleva SFI puede ser el mismo o diferente del AJUSTE PRINCIPAL para el PDCCH monitorizado para otros tipos de señalización de control.

Como se analiza en 3GPP R1-1710476, el análisis de las empresas acerca de GC puede definirse basándose en las siguientes bases:

El comportamiento del UE con 'PDCCH común de grupo' en el caso de la parte de múltiples anchos de banda

Durante reuniones anteriores, se acordó que una o múltiples configuraciones de parte de ancho de banda para cada portadora de componente pueden señalizarse semiestáticamente a un UE, donde cada parte de ancho de banda está asociada con una numerología específica (espaciado de subportadora, tipo de CP). Por lo tanto, la información relacionada con el formato de intervalo (SFI) en un intervalo puede indicarse de varias maneras como sigue.

Opción 1: en una base por portadora de componente

Opción 2: en una base por numerología

Opción 3: en una base por parte de ancho de banda

En el resto de esta sección, se proporcionan consideraciones detalladas sobre el comportamiento del UE con respecto a tres opciones. Obsérvese que para el 'PDCCH común de grupo', la reunión de NR no impidió la posibilidad ni de un NR-PDCCH regular ni una estructura diseñada de manera separada. Específicamente, la primera se refiere a uno o múltiples CCE usados para transmisión de PDCCH de modo que es fácil multiplexar con NR-PDCCH regular, mientras que la última se refiere a un canal similar a PCFICH o similar a PHICH cuando se tiene como objetivo tamaño de carga útil pequeña. Por lo tanto, ambas estructuras se abarcarán en los análisis.

El documento 3GPP TR 38.802 describe los siguientes conceptos acerca del canal de control:

Al menos QPSK se soporta para la modulación del NR-PDCCH. Para DCI de única etapa, el esquema de modulación para NR-PDCCH es únicamente QPSK. En el dominio de la frecuencia, un PRB (o una multitud de PRB) es el tamaño de unidad de recurso (puede incluir o no DM-RS) para el canal de control. Un candidato de NR-PDCCH consiste en un conjunto de NR-CCE. Un NR-CCE consiste en un número fijo de grupos de elementos de recursos (REG). Un REG es un RB durante un símbolo de OFDM que puede incluir o no DM-RS. Esto es al menos para el caso donde la región de control de DL consiste en uno o unos pocos símbolos de OFDM de un intervalo o un mini-intervalo. Al menos para eMBB, en un símbolo de OFDM, no pueden transmitirse múltiples NR-CCE en el mismo REG excepto para multiplexación espacial a diferentes UE (MU-MIMO).

Al menos para el diseño de DCI de única etapa, un UE monitoriza la información de control de enlace descendente en uno o más conjuntos de recursos de control donde un conjunto de recurso de control se define como un conjunto de REG bajo una numerología dada. El BW para el conjunto de recursos de control es menor o igual que el ancho de banda de la portadora (hasta un cierto límite). El conjunto de recursos de control es un conjunto de REG dentro del cual el UE intenta decodificar de manera ciega información de control de enlace descendente. Los REG pueden ser o no contiguos en frecuencia. Cuando el conjunto de recursos de control abarca múltiples símbolos de OFDM, un candidato de canal de control se mapea a múltiples símbolos de OFDM o a un único símbolo de OFDM. El gNB puede informar al UE qué candidatos de canal de control se mapean a cada subconjunto de símbolos de OFDM en el conjunto de recursos de control. Esto no impide que el UE pueda recibir información de control adicional en cualquier parte dentro o fuera del conjunto de recursos de control en el mismo o diferente símbolo o símbolos de OFDM. Un UE puede tener uno o más conjuntos de recursos de control. NR debería soportar reutilización dinámica de al menos parte de recursos en el conjunto de recursos de control para datos para el mismo UE o uno diferente, al menos en el dominio de la frecuencia. Desde la perspectiva de gNB, el canal de control de DL puede estar localizado en el primer símbolo o símbolos de OFDM en un intervalo y/o mini-intervalo. Pueden configurarse las ocasiones de monitorización de información de control de DL específica de UE al menos en el dominio del tiempo. Al menos para diseño de DCI de única etapa, para los intervalos, la granularidad mínima de la ocasión de monitorización de DCI es una vez por intervalo.

El recurso de tiempo/frecuencia que contiene al menos un espacio de búsqueda se obtiene de MIB/información de sistema/derivada implícitamente de información de acceso inicial. El recurso de tiempo/frecuencia que contiene espacios de búsqueda adicionales, puede estar configurado usando señalización de RRC especializada. NR-PDCCH puede mapearse de manera contigua o no contigua en frecuencia. Pueden solaparse múltiples conjuntos de recursos de control en frecuencia y tiempo para un UE. Un espacio de búsqueda en NR está asociado con un único conjunto de recursos de control. Los espacios de búsqueda en diferentes conjuntos de recursos de control se definen de manera independiente. Cada candidato de espacio de búsqueda de canal de control de DL de NR está compuesto por K NR-CCE. El espacio de búsqueda de control incluye al menos, el nivel o niveles de agregación, número de candidatos de decodificación para cada nivel de agregación, y el conjunto de CCE para cada candidato de decodificación. El número

máximo de candidatos de decodificación ciega para un UE se define de manera independiente del número de conjuntos de recursos de control y el número de espacios de búsqueda.

NR soporta un PDCCH común de grupo que lleva al menos información relacionada de formato de intervalo. Si el UE no recibe el PDCCH común de grupo el UE debería poder recibir al menos PDCCH en un intervalo, al menos si el gNB no transmitió el PDCCH común de grupo. La red informará a través de señalización de RRC al UE si decodificar el PDCCH común de grupo o no. Obsérvese que común no implica necesariamente común por célula. También, la expresión PDCCH común de grupo hace referencia a un canal (ya sea un PDCCH o un canal diseño de manera separada) que lleva información pretendida para el grupo de UE. La información relacionada con el formato de intervalo y definida como información a partir de la cual el UE puede derivar al menos qué símbolos en un intervalo que son DL, UL (para Rel-15), y otros, respectivamente. El UE tendrá la posibilidad para determinar si algunas decodificaciones ciegas pueden omitirse basándose en información en un PDCCH común de grupo (si está presente). Cuando se monitoriza un PDCCH, el UE debería poder procesar un PDCCH detectado independientemente de si se recibe o no el PDCCH de grupo común.

La DM-RS específica de UE/NR-PDCCH y RS compartida/común se soportan para recepción de NR-PDCCH. Al menos para formación de haces, el UE puede suponer la misma operación de precodificación para NR-PDCCH y DM-RS asociada para NR-PDCCH. Las señales de referencia en al menos un espacio de búsqueda no dependen de la identidad de RNTI o UE. En un espacio de búsqueda adicional, pueden configurarse señales de referencia. Un UE supone el número fijo de RE de RS por REG para controlar la adaptación de tasa de canal cuando el REG contiene RE de RS. Para un UE, la estimación de canal obtenida para un RE debería ser reutilizable a través de múltiples decodificaciones ciegas que implican al RE en al menos el mismo conjunto de recursos de control y tipo de espacio de búsqueda (común o específico de UE).

La diversidad de transmisión se soporta para NR-PDCCH.

La posición de inicio de datos de enlace descendente en un intervalo puede indicarse explícita o dinámicamente al UE.

3GPP TR 38.913 describe los siguientes objetivos de URLLC (Comunicación Ultra-Fiable y de Baja Latencia):

Latencia de plano de control

Latencia de plano de control hace referencia al tiempo para mover de un estado eficaz de batería (por ejemplo, EN ESPERA) para iniciar la transferencia de datos continua (por ejemplo, ACTIVO).

El objetivo para la latencia en el plano de control debería ser 10 ms.

La evaluación analítica se usa como la metodología de evaluación.

- NOTA1: Para enlace de comunicaciones por satélite, el plano de control debería poder soportar RTT de hasta 600 ms en el caso de GEO y HEO, hasta 180 ms en el caso de MEO, y hasta 50 ms en el caso de sistemas de satélite LEO.

Latencia de plano de usuario

El tiempo que lleva entregar con éxito un paquete/mensaje en la capa de aplicación desde el punto de ingreso SDU de la capa 2/3 del protocolo de radio al punto de salida SDU de la capa 2/3 del protocolo de radio a través de la interfaz de radio tanto en las direcciones del enlace ascendente como descendente, donde ni el dispositivo ni la recepción de estación base están restringidos por DRX.

Para el URLLC el objetivo para la latencia en el plano de usuario debería ser de 0,5 ms para el UL y 0,5 ms para el DL. Adicionalmente, si es posible, la latencia debería también ser lo suficientemente baja para soportar el uso de las tecnologías de acceso de la siguiente generación como una tecnología de transporte inalámbrico que puede usarse en la arquitectura de acceso de la siguiente generación.

- NOTA1: la KPI de fiabilidad también proporciona un valor de latencia con un requisito de fiabilidad asociado. El valor anterior debería considerarse un valor promedio y no tiene un requisito de alta fiabilidad asociado.

Para eMBB, el objetivo para la latencia de plano de usuario debería ser 4 ms para UL, y 4 ms para DL.

- NOTA2: para el valor eMBB, la evaluación necesita considerar todos los retardos típicos asociados con la transferencia de los paquetes de datos de una manera eficaz (por ejemplo retardo procedural aplicable cuando no se pre asignan recursos, el retardo de retransmisión de HARQ promediado, impactos de la arquitectura de red).

Cuando se implica un enlace de satélite en la comunicación con un equipo de usuario, el objetivo para el RTT de plano

de usuario puede ser tan alto como 600 ms para sistemas de satélite GEO, hasta 180 ms para sistemas de satélite MEO, y hasta 50 ms para sistemas de satélite LEO.

- NOTA3: Par el caso de satélite, la evaluación necesita considerar el RTT máximo que está asociado con los sistemas de satélite GEO.

La evaluación analítica se usa como la metodología de evaluación.

Fiabilidad

La fiabilidad puede evaluarse por la probabilidad de éxito de transmisión de X bytes dentro de un cierto retardo, que es el tiempo que lleva entregar un pequeño paquete de datos del punto de ingreso de la SDU de la capa 2/3 del protocolo de radio al punto de egreso de la SDU de la capa 2/3 del protocolo de radio de la interfaz de radio, en una cierta calidad de canal (por ejemplo, borde de cobertura).

Un requisito de fiabilidad de URLLC general para una transmisión de un paquete es $1-10^{-5}$ para 32 bytes con una latencia de plano de usuario de 1 ms.

Para eV2X, para disponibilidad y resiliencia de comunicación y latencia de plano de usuario de entrega de un paquete de tamaño [300 bytes], los requisitos son como sigue:

- Fiabilidad = $1-10^{-5}$, y latencia de plano de usuario = [3-10 ms], para comunicación directa mediante enlace lateral e intervalo de comunicación de (por ejemplo, unos pocos metros)
- Fiabilidad = $1-10^{-5}$, y latencia de plano de usuario = [2] ms, cuando el paquete se retransmite mediante BS.

Obsérvese que el intervalo de comunicación objetivo y requisito de fiabilidad depende del despliegue y escenario de operación (por ejemplo, la velocidad entre vehículos promedio).

La evaluación de nivel de enlace con punto de operación específico de escenario de despliegue y la simulación de nivel de sistema han de realizarse para las evaluaciones son punto caliente de interiores, red urbana macro, autopista y urbana para el coche conectado.

[Notas del editor: otras KPI y casos de uso para eV2X pueden añadirse si fuera necesario después del progreso en SA1.]

- Nota: otros requisitos de fiabilidad pueden añadirse, si fueran necesarios, por ejemplo para comunicaciones críticas relacionadas con tren a alta velocidad.

El documento 3GPP R1-1711184 proporciona los siguientes ejemplos acerca de contenidos de SFI:

Además del campo de 'DL' y 'UL', 'otro' ya acordado en el indicador de formato de intervalo se amplía a 'desconocido'. Dado que FDD tiene direcciones fijas para cada espectro, podemos centrarnos en primer lugar en el caso de uso de TDD. Basándose en el acuerdo en RAN1 NR Ad-Hoc n.º 1, el UE debería poder derivar qué símbolos en un intervalo son 'DL', 'UL', 'desconocido' y potencialmente 'otro'. Es natural cómo ver qué clases de formato de intervalo se permiten en operación de TDD de NR en primer lugar. En primer lugar, el intervalo céntrico de DL e intervalo céntrico de UL para la región de datos media en el formato de intervalo de TDD como se muestra en la figura 1.

Propuesta 2: la 'información relacionada con el formato de intervalo' debería al menos soportar la indicación de los siguientes formatos de intervalo (pueden añadirse formatos de intervalo adicionales), [donde se suponen 2 o 3 regiones de control de DL, 1 o 2 regiones de control de UL y 1 hueco de símbolo de transición de DL a UL.]

- intervalo céntrico de DL

- 12 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 1 símbolo de 'UL'
- 11 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 2 'símbolos de UL'

- intervalo céntrico de UL

- 2 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 11 símbolos de 'UL'
- 3 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 10 'símbolos de UL'

- intervalo únicamente de DL
 - 14 símbolos de 'DL'
- intervalo únicamente de UL
 - 14 símbolos de 'UL'

- Intervalos que incluyen "vacío" además del hueco ('vacío' en cualquiera de control de DL, datos de DL, datos de UL, control de UL)

- 5
 - 2 símbolos 'vacíos' + 10 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 1 símbolo de 'UL'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 1 símbolo de 'UL'
 - 2 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 2 símbolos de 'UL'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 8 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 2 símbolos de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 11 símbolos 'vacíos' + 1 símbolo de 'UL'
 - 3 símbolos de 'DL' + 10 símbolos 'vacíos' + 1 símbolo de 'UL'
- 10
 - 2 símbolos de 'DL' + 10 símbolos 'vacíos' + 2 símbolos de UL
 - 3 símbolos de 'DL' + 9 símbolos 'vacíos' + 2 símbolos de UL
 - 12 símbolos de 'DL' + 2 símbolos 'vacíos'
 - 11 símbolos de 'DL' + 3 símbolos 'vacíos'
 - 13 símbolos 'vacíos' + 1 símbolo de 'UL'
- 15
 - 12 símbolos 'vacíos' + 2 símbolos de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 12 símbolos 'vacíos'
 - 3 símbolos de 'DL' + 11 símbolos 'vacíos'
 - 2 símbolos 'vacíos' + 10 símbolos de 'DL' + 2 símbolos 'vacíos'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'DL' + 2 símbolos 'vacíos'
- 20
 - 2 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'DL' + 3 símbolos 'vacíos'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 8 símbolos de 'DL' + 3 símbolos 'vacíos'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 11 símbolos de 'UL'
 - 4 símbolos 'vacíos' + 10 símbolos de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 10 símbolos de 'UL' + 1 símbolo 'vacío'
- 25
 - 3 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 9 símbolos de 'UL' + 1 símbolo 'vacío'
 - 2 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 9 símbolos de 'UL' + 2 símbolos 'vacío'
 - 3 símbolos de 'DL' + 1 símbolo 'vacío' + 8 símbolos de 'UL' + 2 símbolos 'vacío'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 10 símbolos de 'UL' + 1 símbolo 'vacío'
 - 4 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'UL' + 1 símbolo 'vacío'
- 30
 - 3 símbolos 'vacíos' + 9 símbolos de 'UL' + 2 símbolos 'vacío'
 - 4 símbolos 'vacíos' + 8 símbolos de 'UL' + 2 símbolos 'vacío'
 - 2 símbolos 'vacíos' + 12 símbolos de 'DL'
 - 3 símbolos 'vacíos' + 11 símbolos de 'DL'
 - 13 símbolos de 'UL' + 1 símbolo 'vacío'
- 35
 - 12 símbolos de 'UL' + 2 símbolos 'vacíos'
 - 14 símbolos 'vacíos'

- Desconocido

- 40
 - Región de datos únicamente
 - 2 símbolos de 'DL' + 10 'desconocidos' + 1 'vacío' + 1 símbolo de 'UL'
 - 3 símbolos de 'DL' + 9 'desconocidos' + 1 'vacío' + 1 símbolo de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 9 'desconocidos' + 1 'vacío' + 2 símbolos de 'UL'
- 45
 - 3 símbolos de 'DL' + 8 'desconocidos' + 1 'vacío' + 2 símbolos de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 1 'vacío' + 10 'desconocidos' + 1 símbolo de 'UL'
 - 3 símbolos de 'DL' + 1 'vacío' + 9 'desconocidos' + 1 símbolo de 'UL'
 - 2 símbolos de 'DL' + 1 'vacío' + 9 'desconocidos' + 2 símbolos de 'UL'
 - 3 símbolos de 'DL' + 1 'vacío' + 8 'desconocidos' + 2 símbolos de 'UL'
- 50
 - Regiones de datos y de control
 - 1 símbolo de 'DL' + 13 símbolos 'desconocidos' (suponiendo que GC PDCCH está en el 1^{er} símbolo únicamente)
- 55
 - 2 símbolos de 'DL' + 12 símbolos 'desconocidos' (suponiendo que GC PDCCH está en el 1^{er} y 2^o símbolos)
 - 14 símbolos 'desconocidos'

Por lo tanto, en total 50 combinaciones de formatos de intervalo se identificaron para un único intervalo. Si se usan todos los formatos de intervalos, son necesarios 6 para indicar el formato de intervalo para un único intervalo. Puesto que no todos los formatos pueden utilizarse por la NW para un despliegue dado, un subconjunto de formatos de intervalo puede seleccionarse por la NW.

El documento KT 5G-SIG TS 36.213 describe la señal común de DL (por ejemplo información de sistema, radiobúsqueda, o RAR) y señal de control de UL como sigue:

El procedimiento de UE para recibir el canal compartido de enlace descendente físico

Un UE deberá después de la detección de un PDCCH con formato de DCI 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2 o 2A pretendido para el UE en una subtrama, decodificar el correspondiente PDSCH en la misma subtrama con la restricción del número de bloques de transporte definido en las capas superiores.

Si un UE está configurado por capas superiores para decodificar el PDCCH con CRC aleatorizada por el SI-RNTI, el UE deberá decodificar el PDCCH y el correspondiente PDSCH de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-1. La inicialización de aleatorización de PDSCH que corresponde a estos PDCCH es por SI-RNTI.

[Tabla 7.1-1 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0, titulada "PDCCH y PDSCH configurados por SI-RNTI", se reproduce como la Figura 5]

Si un UE está configurado por capas superiores para decodificar el PDCCH con CRC aleatorizada por el P-RNTI, el UE deberá decodificar el PDCCH y el correspondiente PDSCH de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-2. La inicialización de aleatorización de PDSCH que corresponde a estos PDCCH es por PRNTI.

[Tabla 7.1-2 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0, titulada "PDCCH and PDSCH configured by P-RNTI", se reproduce como la Figura 6]

Si un UE está configurado por capas superiores para decodificar el PDCCH con CRC aleatorizada por el RA-RNTI, el UE deberá decodificar el PDCCH y el correspondiente PDSCH de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-3. La inicialización de aleatorización de PDSCH que corresponde a estos PDCCH es por RA-RNTI.

Cuando cualquiera de RA-RNTI y C-RNTI o SPS C-RNTI están asignados en la misma subtrama, no se requiere que el UE decodifique un PDSCH indicado por un PDCCH con una CRC aleatorizada por C-RNTI o SPS C-RNTI.

[Tabla 7.1-3 de 3GPP TS 36.213 v14.3.0, titulada "PDCCH y PDSCH configurados por RA-RNTI", se reproduce como la Figura 7]

El procedimiento de UE para determinar la asignación de canal de control de enlace ascendente físico

La información de control de enlace ascendente (UCI) en la subtrama n deberá transmitirse

- en el PUCCH usando el formato 1/1a/1b o 2/2a/2b si el UE no está transmitiendo en PUSCH en la subtrama n
- en PUSCH si el UE está transmitiendo en el PUSCH en la subtrama n a menos que la transmisión de PUSCH corresponda a una concesión de respuesta de acceso aleatorio o una retransmisión del mismo bloque de transporte como parte del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, caso en el que no se transmite UCI

A través de toda esta sección, las subtramas se numeran en orden monotónicamente creciente; si la última subtrama de una trama de radio se indica k , la primera subtrama de la siguiente trama de radio se indica $k+1$.

Se soportan las siguientes combinaciones de información de control de enlace ascendente en PUCCH:

- HARQ-ACK que usa el formato 1a o 1b de PUCCH
- HARQ-ACK que usa el formato 1b de PUCCH con selección de canal
- Solicitud de planificación (SR) usando el formato 1 de PUCCH
- HARQ-ACK y SR que usan el formato 1a o 1b de PUCCH
- CQI que usa el formato 2 de PUCCH
- CQI y HARQ-ACK que usan el formato de PUCCH
- 2a o 2b para prefijo cíclico normal
- 2 para prefijo cíclico extendido

Alguna o toda la siguiente terminología y suposición puede usarse posteriormente.

- BS: una red unidad central o un nodo de red en NR que se usa para controlar uno o múltiples TRP que están

asociados con una o múltiples células. La comunicación entre la BS y el o los TRP es mediante el trayecto frontal. La BS podría denominarse también como unidad central (CU), eNB, gNB, o Nodo B.

- TRP: un punto de transmisión y recepción proporciona cobertura de red y comunica directamente con los UE. TRP podría denominarse también como unidad distribuida (DU) o nodo de red.
- Célula: una célula está compuesta de uno o múltiples TRP asociados, es decir la cobertura de la célula está compuesta de cobertura de todos los TRP asociados. Una célula se controla por una BS. La célula podría denominarse también como un grupo de TRP (TRPG).
- NR-PDCCH: un canal lleva señal de control de enlace descendente que se usa para controlar la comunicación entre un UE y un lado de. Una red transmite NR-PDCCH en conjunto de recursos de control configurado (ajuste principal) al UE.
- Señal de control de UL: al menos comprende la solicitud de planificación (SR), información de estado de canal (CSI), HARQACK/NACK para transmisión de enlace descendente
- Intervalo: una unidad de planificación en NR. La duración de intervalo es 7 o 14 símbolos de OFDM considerando hasta espaciado de subportadora de (SCS) 60 kHz con prefijo de cíclico normal (NCP). La duración de intervalo es 14 símbolos de OFDM considerando SCS mayor que 60 kHz con NCP.
- Información de formato de intervalo (SFI): la información usada para definir la dirección transmitida de símbolos en un intervalo. La dirección transmitida puede ser enlace descendente, enlace ascendente o desconocida.
- Señal común de DL: un canal de datos que lleva información de sistema, radiobúsqueda, RAR.
- URLLC de DL: un UE está configurado con un ajuste principal para monitorizar control de URLLC de DL que indica transmisión de URLLC de DL. El ajuste principal puede configurarse en el símbolo medio de un intervalo. La transmisión de URLLC de DL puede transmitirse en los siguientes pocos símbolos del ajuste principal.
- URLLC de UL: Un UE está configurado con recursos de enlace ascendente para que la transmisión sin concesión cumpla el requisito de URLLC.

Para el lado de red:

- NR que usa formación de haces podría ser independiente, es decir el UE puede acampar directamente en o conectar a la NR.
NR que usa formación de haces y NR que no usa formación de haces podrían coexistir, por ejemplo en diferentes células.
- TRP aplicaría formación de haces tanto a transmisiones y recepciones de señalización de datos como de control, si es posible y beneficioso.

El número de haces generado concurrentemente por TRP depende de la capacidad de TRP, por ejemplo, el número máximo de haces generados concurrentemente por diferentes TRP puede ser diferente.

Es necesario el barrido de haces, por ejemplo para que la señalización de control se proporcione en cada dirección.

- La temporización de enlace descendente de los TRP en la misma célula está sincronizada.
- La capa de RRC del lado de red es en BS.

TRP debería soportar ambos UE con formación de haces de UE y UE sin formación de haces de UE, por ejemplo debido a diferentes capacidades de UE o versiones de UE.

Para el lado de UE

- El UE puede realizar formación de haces para recepción y/o transmisión, si es posible y beneficioso.

El número de haces generado concurrentemente por el UE depende de la capacidad del UE, por ejemplo, es posible generar más de un haz.

El haz o haces generados por el UE, por ejemplo denominado haz de UE, es más ancho que el haz o haces generados por TRP, gNB, o eNB, por ejemplo denominado haz de TRP o haz de NW.

El barrido de haces para transmisión y/o recepción generalmente no es necesario para datos de usuario sino que puede ser necesario para otra señalización, por ejemplo para realizar medición.

- No cada UE soporta formación de haces de UE, por ejemplo debido a que no se soporta capacidad de UE o formación de haces de UE en NR en la primera (pocas) versión o versiones de NR.
- Un UE es posible que genere múltiples haces de UE concurrentemente y sea servido por múltiples haces de servicio de uno o múltiples TRP de la misma célula. Los mismos o diferentes datos (DL o UL) podrían transmitirse en el mismo recurso de radio mediante diferentes haces para ganancia de diversidad o caudal.
- Hay al menos dos estados de UE (RRC): estado conectado (o estado activo solicitado) y estado no conectado (o denominado estado inactivo o estado en espera). El estado inactivo puede ser un estado adicional o pertenece a estado conectado estado no conectado.

En el sistema de comunicación inalámbrica, no importa si necesita configurarse apropiadamente la dirección de transmisión desde el enlace descendente de NW (Red) al UE o desde el enlace ascendente del UE a la NW.

En LTE, hay dos estructuras de trama básica TDD (Dúplex por División en el Tiempo) y FDD (Dúplex por División de Frecuencia). Para FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente se separan mediante banda de frecuencia emparejada. Por otra parte, las direcciones de transmisión en TDD se separan por diferente tiempo. Adicionalmente, con respecto a configuración de DL/UL múltiple en especificaciones de LTE, NW puede configurarse semiestáticamente basándose en tráfico de DL y UL.

En NR de 5G, para utilizar recursos de radio más eficazmente, sería en general mejor permitir que la NW ajustara la dirección de transmisión dinámicamente basándose en tráfico de DL/UL actual. A diferencia de LTE, basándose en 3GPP TSG RAN WG1 AH reunión N.º 1701 RANI notas del presidente, un PDCCH común de grupo puede indicar el formato de intervalo del intervalo actual y/o intervalo o intervalos posteriores. Además, una DCI específica de UE puede indicar también el símbolo de inicio de DL/UL y/o símbolo de fin de un intervalo para adaptar el formato de intervalo. En otras palabras, la DCI específica de UE puede indicar el formato de intervalo del intervalo actual y/o intervalo o intervalos posteriores.

Adicionalmente, se considera la transmisión en banda de frecuencia alta, como por encima de 6 GHz o incluso hasta 100 GHz, en el diseño de 5G. La técnica de procesamiento de señal, tal como formación de haces, se considera que supera el decaimiento de potencia drástico de la transmisión en la banda de frecuencia portadora superior. Además, considerando la cobertura en una célula de NR, se proponen múltiples TRP para resolver el problema de la cobertura; donde cada TRP es una unidad distribuida de NW y comunica directamente con los UE.

Basándose en la definición del PDCCH común de grupo, diferente PDCCH común de grupo puede indicar diferente SFI. La NW puede ajustar el formato de intervalo basándose en cantidad de tráfico de DL/UL de diferente grupo. Un grupo puede construirse basándose en la misma característica, tal como el mismo haz de NW, mismo TRP, misma RNTI, o una misma área servida por un conjunto de haces de NW. Un UE en una célula de NR (Nueva Radio) puede servirse por múltiples TRP o diferentes haces. Por lo tanto, un UE puede pertenecer a múltiples grupos, el UE puede tener diferente información de formato de intervalo debido a la recepción de múltiples PDCCH común de grupo de diferentes TRP o diferentes haces. Y algún símbolo o símbolos de enlace descendente de un formato de intervalo (para un grupo) pueden solapar parcial o completamente con algún símbolo o símbolos de enlace ascendente de otro formato de intervalo (para otro grupo) en el dominio del tiempo. Si el UE es de dúplex completo, el UE puede estar listo para seguir diferente formato de intervalo para recibir la señal de enlace descendente y transmitir la señal de enlace ascendente simultáneamente. Sin embargo, considerando los UE de semi-dúplex o los UE que no tienen la capacidad para recibir la señal de enlace descendente y transmitir la señal de enlace ascendente simultáneamente, debería estudiarse cómo los UE determinan el formato de intervalo a aplicar.

La Figura 8 ilustra un ejemplo en el que un UE pertenece a dos grupos diferentes con dos informaciones de formato de intervalo diferentes. La información de formato de intervalo del grupo 1 indica una parte de DL más larga, y la información de formato de intervalo del grupo 2 tiene una parte de UL más larga.

Un UE está configurado con múltiple información de formato de intervalo (SFI) (para una célula). La múltiple SFI indica el mismo o diferente número de símbolos de enlace descendente (y/o símbolos de enlace ascendente) en el mismo intervalo o en intervalos solapados en el dominio del tiempo. Diferentes SFI pueden ser para diferentes grupos. Todos los haces de un TRP pueden constituir un grupo. Cada haz diferente (TRP o de servicio) o grupo de haces puede ser un grupo. Los haces que apuntan a una cierta área pueden constituir un grupo. Por ejemplo, el UE puede configurarse con al menos dos SFI y una primera SFI es para un primer haz (grupo) y una segunda SFI es para un segundo haz (grupo). El periodo de tiempo aplicable de las al menos dos SFI está solapado parcial o totalmente.

El UE tiene múltiples haces de UE. Adicionalmente, el UE comunica con una NW mediante los haces de UE y los haces de NW. Una NW puede indicar información de formato de intervalo (de cada grupo) a través de configuración

semiestática. La NW puede indicar información de formato de intervalo (de cada grupo) a través de GC PDCCH. La NW puede indicar información de formato de intervalo (de cada grupo) a través de indicación de DCI.

Diferentes SFI (para la misma célula) indican diferente número de símbolos de enlace descendente (y/o símbolos de enlace ascendente) en un intervalo específico o en intervalos solapados en el dominio del tiempo. Algún símbolo o símbolos del intervalo específico pueden tener diferentes direcciones transmitidas indicadas por la diferente SFI. Algún símbolo o símbolos solapados en el dominio del tiempo de los intervalos pueden tener diferentes direcciones transmitidas indicadas por la diferente SFI.

Si el UE está planificado o configurado para recibir la señal de enlace descendente o para monitorizar la señal de control de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace descendente pueden solapar parcial o completamente con el símbolo o símbolos de enlace ascendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI y el UE no está planificado (o configurado) para transmitir la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente, el UE recibiría la señal de enlace descendente o monitorizaría la señal de control de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapado con el símbolo o símbolos de enlace ascendente). La primera SFI puede indicar la parte de enlace descendente más larga del intervalo específico.

Por ejemplo, en la Figura 10, si el UE está configurado para recibir la señal de enlace descendente o monitorizar la ocasión en símbolos de enlace descendente del intervalo n.^o n indicado por SFI 1 (por ejemplo para una primera NW o haz de UE (grupo)) que puede comprender parcialmente algunos símbolos de colisión indicado por SFI 2 con dirección de enlace ascendente (por ejemplo para una segunda NW o haz de UE (grupo)) y no necesita transmitirse la señal de enlace ascendente en los símbolos de colisión indicado por SFI 2, el UE recibiría la señal de enlace descendente o monitorizaría la señal de control de enlace descendente en (parte de los solapados) los símbolos de enlace descendente del intervalo n.^o n indicado por SFI 1. Puesto que no hay transmisión de enlace ascendente en los símbolos de colisión del intervalo n.^o n indicado por SFI 2, el UE no ignora la señal de enlace descendente u ocasión de monitorización de la señal de control de enlace descendente.

Si el UE está planificado o configurado para transmitir señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace ascendente pueden solapar parcial o completamente con el símbolo o símbolos de enlace descendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI y el UE ni está planificado (o configurado) para recibir la señal de enlace descendente ni para monitorizar la señal de control de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente, el UE transmitiría la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente). La primera SFI puede indicar parte de enlace ascendente más larga del intervalo.

Por ejemplo, en la Figura 11, si el UE está configurado para transmitir señal de enlace ascendente en símbolos de enlace ascendente del intervalo n.^o n indicado por SFI2 (por ejemplo para una segunda NW o haz de UE (grupo)) que puede comprender parcialmente símbolos de colisión por SFI 1 con dirección de enlace descendente (por ejemplo para una primera NW o haz de UE (grupo)) y no hay transmisión de enlace descendente u ocasión de monitorización configurada en los símbolos de colisión del intervalo n.^o n indicado por SFI 1, el UE transmitiría la señal de enlace ascendente en (parte de los solapados) los símbolos de enlace ascendente del intervalo n.^o n indicado por SFI 2. Puesto que el UE no espera que haya transmisión de enlace descendente en los símbolos de colisión, el UE no ignorará la señal de enlace ascendente.

Si el UE está planificado o configurado para recibir la señal de enlace descendente o monitorizar la señal de control de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI y para transmitir señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace descendente y los símbolos de enlace ascendente están solapados parcial o totalmente en el dominio del tiempo, el UE podría determinar recibir, monitorizar, o transmitir la señal en el símbolo o símbolos solapados basándose en la característica de la señal. La característica podría incluir el requisito de latencia de una señal. La característica de una señal podría incluir qué canal para llevar la señal. Como alternativa o adicionalmente, el UE podría determinar recibir, monitorizar, o transmitir la señal en el símbolo o símbolos solapados basándose en la temporización de recepción de información de planificación asociada con la señal.

Por ejemplo, en la Figura 9, un UE recibe la concesión de UL que indica el formato de intervalo del intervalo n.^o n mediante SFI 2 en el intervalo n.^o n-4 y recibe DCI de DL que indica el formato de intervalo del intervalo n.^o n mediante SFI 1 en el intervalo n.^o n-3. Un enfoque es que una NW coordina indicación posterior de una SFI que alinea la SFI anteriormente indicada para el UE. En otras palabras, la dirección transmitida de los primeros símbolos) indicada por la última SFI está alineada con la dirección transmitida del segundo o segundos símbolos indicados por la SFI anterior. El primer símbolo o símbolos y el segundo símbolo o símbolos están parcial o totalmente solapados en el dominio del tiempo. El intervalo o intervalos del primer símbolo o símbolos y el intervalo o intervalos del segundo símbolo o símbolos están parcial o totalmente solapados en el dominio del tiempo. Entonces, podría significar que la NW no está permitida a indicar la dirección transmitida del primer símbolo o símbolos diferente de la dirección transmitida del

segundo símbolo o símbolos. El otro enfoque es que el UE cumple la indicación última de SFI.

Puede aplicarse una o múltiples reglas por un UE para decidir si recibir/monitorizar la señal de enlace descendente o transmitir la señal de enlace ascendente (en el símbolo o símbolos de colisión):

Regla 1: si hay al menos una ocasión de monitorización para la señal sensible al retardo en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace descendente pueden solapar parcial o totalmente con el símbolo o símbolos de enlace ascendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, el UE podría monitorizar la señal sensible al retardo en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace ascendente) del intervalo específico.

El UE está planificado (o configurado) para transmitir señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente. El UE puede no transmitir la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente). Como alternativa, el UE no está planificado (o configurado) para transmitir la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente. La señal sensible al retardo podría ser una señal transmitida mediante una numerología específica, un canal específico, un mini intervalo o etc. La señal sensible al retardo podría ser una señal para llevar información de control o datos.

Si hay múltiples ocasiones de monitorización para la señal sensible al retardo en el símbolo o símbolos de enlace descendente del intervalo indicado en más de dos SFI, el UE podría aplicar SFI de una de las dos SFI que indica la parte de enlace descendente más larga del intervalo. La ocasión de monitorización se especifica como ocasión de monitorización de URLLC. Por ejemplo, en la Figura 8, si el UE está configurado para monitorizar la transmisión de URLLC en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1 que comprende símbolos de colisión, el UE monitorizaría la transmisión de URLLC en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1. Por ejemplo, en la Figura 8, aunque el UE puede estar configurado para transmitir señal de enlace ascendente en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2 que comprende los símbolos de colisión, el UE prioriza para monitorizar la transmisión de URLLC en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1. Adicionalmente, la señal de enlace ascendente puede ser el canal de datos o el canal de control no sensible a retardo. La señal de enlace descendente sensible al retardo es más importante que la señal de enlace ascendente. La NW puede planificar recursos de enlace ascendente para URLLC de enlace ascendente además de la ocasión de monitorización de URLLC de enlace descendente.

Regla 2: si hay al menos un recurso de enlace ascendente configurado por señal sensible al retardo en el símbolo o símbolos de enlace ascendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace ascendente pueden solapar parcial o completamente con el símbolo o símbolos de enlace descendente indicado por una segunda SFI, el UE podría transmitir la señal de enlace ascendente sensible al retardo en los símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente) del intervalo específico. Si hay múltiples recursos de enlace ascendente en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por más de dos SFI, el UE podría aplicar SFI de una de las dos SFI que indican parte de enlace ascendente más larga del intervalo.

El UE está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. El UE puede no monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace ascendente). Como alternativa, el UE no está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. La señal sensible al retardo podría ser una señal transmitida mediante una numerología específica, un canal específico, un mini intervalo o etc. La señal sensible al retardo podría ser una señal para llevar información de control o datos.

La transmisión sensible al retardo hace referencia a transmisión de URLLC. Por ejemplo, en la Figura 8, si el UE está configurado con recursos para transmisión de URLLC en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2 que comprende símbolos de colisión, el UE podría transmitir URLLC de enlace ascendente a través de recursos configurados en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2. Por ejemplo, en la Figura 8, aunque el UE puede estar configurado para recibir la señal de enlace descendente en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1, el UE prioriza para transmitir URLLC de enlace ascendente en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2. Adicionalmente, la señal de enlace descendente puede ser el canal de datos o el canal de control no sensible a retardo para transmisión no sensible al retardo. La señal sensible al retardo de enlace ascendente es más importante que la señal de enlace descendente.

Regla 3: si el UE está planificado o configurado para recibir la señal común de DL en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace descendente pueden solapar parcial o completamente con símbolos de enlace ascendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, el UE podría recibir la señal de control de DL en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace ascendente) del intervalo específico. Si el UE está configurado para recibir múltiples señales comunes de DL en símbolos de enlace descendente) del intervalo

indicado por más de dos SFI, el UE podría aplicar SFI de una de las dos SFI que indica la parte de enlace ascendente más larga del intervalo.

El UE está planificado (o configurado) para transmitir señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente. El UE puede no transmitir la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente). Como alternativa, el UE no está planificado (o configurado) para transmitir la señal de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente. La señal de enlace ascendente no es sensible al retardo.

La señal de control de DL tiene prioridad superior que la señal no sensible al retardo de enlace ascendente. Por ejemplo, en la Figura 8, el UE está configurado para recibir la señal común de DL en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1 que comprende símbolos de colisión y configurada para transmitir señal de enlace ascendente que no es sensible al retardo en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2 que comprende símbolos de colisión. El UE recibe la señal común de DL en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1. La señal de control de DL podría hacer referencia al canal de datos que lleva información de sistema planificada, al canal de datos que lleva información de radiobúsqueda planificada o al canal de datos que lleva información de RAR planificada. Adicionalmente, la señal de enlace ascendente puede ser el canal de datos no sensible al retardo, canal de control. En general, la señal de control de DL es más importante que la señal de enlace ascendente.

Regla 4: si el UE está planificado o configurado para transmitir señal de control de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace ascendente pueden solapar parcial o completamente con el símbolo o símbolos de enlace descendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, el UE podría transmitir la señal de control de enlace ascendente en los símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente) del intervalo específico. Si el UE está configurado para transmitir la señal de control en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por más de dos SFI, el UE podría aplicar SFI de una de las dos SFI que indican la parte de enlace ascendente más larga del intervalo.

El UE está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. El UE puede no monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace ascendente). Como alternativa, el UE no está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. La señal de enlace descendente no es sensible al retardo. La señal de enlace descendente no es una señal común de enlace descendente. La señal de control de UL puede ser SR, SRS, CSI, realimentación de HARQ o etc.

La señal de control de UL tiene prioridad superior que la señal no sensible al retardo de enlace descendente. Por ejemplo, en la Figura 8, el UE está configurado para transmitir la señal de control de UL en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2 que comprende símbolos de colisión y configurada para recibir la señal de enlace descendente que no es sensible al retardo en símbolos de enlace descendente del intervalo indicado por SFI 1 que comprende símbolos de colisión. El UE transmite la señal de UL en símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por SFI 2. Adicionalmente, la señal de enlace descendente puede ser el canal de datos o el canal de control no sensible a retardo para transmisión no sensible al retardo. La señal de control de UL es más importante que la señal de enlace descendente.

Regla 5: si el UE transmite datos de enlace ascendente con información de control de enlace ascendente mediante una concesión de enlace ascendente en símbolos de enlace ascendente) de un intervalo específico indicado por una primera SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace ascendente pueden solapar parcial o completamente con el símbolo o símbolos de enlace descendente (del intervalo específico u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, el UE puede transmitir los datos de enlace ascendente con la información de control de enlace ascendente en los símbolos de enlace ascendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace descendente) del intervalo específico. Si el UE está configurado para transmitir datos de enlace ascendente con información de control de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo indicado por más de dos SFI, el UE podría aplicar SFI de una de las dos SFI que indican la parte de enlace ascendente más larga del intervalo.

El UE está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. El UE puede no monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente (solapados con el símbolo o símbolos de enlace ascendente). Como alternativa, el UE no está planificado (o configurado) para monitorizar o recibir la señal de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente. La señal de enlace descendente puede ser datos de enlace descendente. La señal de enlace descendente no es sensible al retardo, una señal común de enlace descendente, y/o una señal de control de enlace descendente. La información de control de UL puede ser SR (Solicitud de Planificación), SRS (Señal de Referencia de Sondeo), CSI (Información de Estado de Canal), realimentación de HARQ (Petición Automática de Repetición Híbrida), o etc.

Los datos de UL con señal de control de enlace ascendente transmitidos mediante una concesión de enlace ascendente tienen prioridad superior que la señal no sensible al retardo de enlace descendente.

Regla 6: Si el UE está planificado o configurado para recepción de datos de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI y está planificado o configurado para transmisión de datos de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (u otro intervalo) indicado por una segunda SFI, en el que el símbolo o símbolos de enlace descendente y los símbolos de enlace ascendente pueden estar parcial o completamente solapados, el UE podría determinar si recibir los datos de enlace descendente o transmitir los datos de enlace ascendente basándose en la temporización de recepción de la información de planificación asociada con los datos.

Si la temporización de recepción de la información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente es más posterior que la información de planificación que indica la transmisión de datos de enlace ascendente, el UE podría recibir los datos de enlace descendente en el símbolo o símbolos de enlace descendente del intervalo específico indicado por la primera SFI. El UE puede no transmitir los datos de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente.

Si la temporización de recepción de la información de planificación que indica la transmisión de datos de enlace ascendente es más posterior que la información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente, el UE podría transmitir los datos de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (o el otro intervalo) indicado por la segunda SFI.

Adicionalmente, la temporización recibida de información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente y que indica la transmisión de datos de enlace ascendente son más anteriores que el intervalo n.º n. La información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente puede indicar la primera SFI del intervalo n.º n. Si la información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente se recibe antes del intervalo n.º n, el UE podría tener conocimiento de la SFI del intervalo n.º n por la primera SFI. La información de planificación que indica transmisión de datos de enlace ascendente puede indicar la segunda SFI del intervalo n.º n. Antes del intervalo n.º n, el UE puede tener conocimiento de la SFI del intervalo n.º n por la segunda SFI.

Si la información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente se transmite en el intervalo n.º n y la información de planificación que indica la transmisión de datos de enlace ascendente se transmite antes del intervalo n.º n, el UE podría transmitir datos de enlace ascendente en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (o el otro intervalo) indicado por la segunda SFI. Antes de que el UE decodifique la información de planificación que corresponde a la recepción de datos de enlace descendente satisfactoriamente, el UE no conoce que hay transmisión en símbolos de enlace descendente del intervalo específico indicado por la primera SFI.

Regla 7: si el UE está planificado o configurado para recibir la señal o monitorizar la señal en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI y está planificado o configurado para transmitir la señal en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (u otro intervalo) indicado por una segunda SFI donde el índice de finalización de símbolo del símbolo o símbolos de enlace descendente es menor que el índice de inicio de símbolo de los símbolos de enlace ascendente), el UE recibiría la señal o monitorizaría señales en el símbolo o símbolos de enlace descendente hasta el último símbolo del símbolo o símbolos de enlace descendente, y transmitiría la señal en el símbolo o símbolos de enlace ascendente desde el primer símbolo del símbolo o símbolos de enlace ascendente.

Si el UE está planificado o configurado para recibir la señal o monitorizar la señal en el símbolo o símbolos de enlace descendente de un intervalo específico indicado por una primera SFI y está planificado o configurado para transmitir la señal en el símbolo o símbolos de enlace ascendente del intervalo específico (u otro intervalo) indicado por una segunda SFI donde el índice de símbolo de finalización del símbolo o símbolos de enlace ascendente es menor que el índice de símbolo de inicio de los símbolos de enlace descendente), el UE transmitiría la señal en los símbolos de enlace ascendente hasta el último símbolo del símbolo o símbolos de enlace ascendente y recibiría la señal o monitorizaría señales en el símbolo o símbolos de enlace descendente desde el primer símbolo del símbolo o símbolos de enlace descendente.

Por ejemplo, en la Figura 12, el UE está configurado para recibir la señal de enlace descendente o monitorizar la señal en símbolos de enlace descendente que comprende símbolos de colisión del intervalo n.º n indicado por una primera SFI y configurada para transmitir la señal en símbolos de enlace ascendente que comprenden símbolos de colisión del intervalo n.º n indicado por SFI 2. Si el índice de símbolo del símbolo de finalización de los símbolos de enlace descendente es menor que el índice de símbolo de los símbolos de inicio, el UE recibiría la señal o monitorizaría las señales en los símbolos de enlace descendente hasta el símbolo de fin, y transmitiría la señal en los símbolos de enlace ascendente desde el símbolo de inicio.

Por ejemplo, el UE decide si realizar recepción de señal de enlace descendente o transmisión de señal de enlace

ascendente en el símbolo o símbolos solapados al menos basándose en la prioridad de la señal. Puede aplicarse una o múltiples reglas de prioridad posteriores (la combinación de ciertas reglas es posible):

- La señal de control sensible a retardo se prioriza a través de la señal y datos de control no sensibles al retardo
- La señal de datos sensible al retardo se prioriza sobre la señal y datos de control no sensibles al retardo
- La señal de control se prioriza sobre los datos
- La señal de control común se prioriza sobre la señal de control especializada
- La señal de control de DL se prioriza sobre la señal de control de UL
- Los datos con información de control se priorizan sobre los datos

La Figura 13 es un diagrama de flujo 1300 de acuerdo con una realización ejemplar desde la perspectiva de un nodo de red. En la etapa 1305, el nodo de red transmite una primera SFI a un UE, en el que la primera SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un primer conjunto de intervalos. En la etapa 1310, el nodo de red transmite una segunda SFI llevada por un PDCCH común de grupo al UE, en el que la segunda SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un segundo conjunto de intervalos, y en el que si el primer conjunto de intervalos y el segundo conjunto de intervalos están parcialmente solapados en el dominio del tiempo y la segunda SFI se transmite después de la primera SFI, la dirección transmitida de símbolos solapados indicados por la segunda SFI está alineada con la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI.

Preferentemente, la primera SFI y la segunda SFI podrían transmitirse mediante diferentes haces o diferentes puntos de transmisión y recepción (TRP). La primera SFI y la segunda SFI podrían ser para diferentes haces y/o para la misma célula. Como alternativa o adicionalmente, la primera SFI y la segunda SFI podrían indicarse en una base por portadora de componente, base por numerología o base por parte de ancho de banda.

Preferentemente, la célula podría operar en FDD (Dúplex por División de Frecuencia) o en espectro emparejado.

Preferentemente, la dirección transmitida de un símbolo podría indicarse como enlace descendente, enlace ascendente o flexible. Como alternativa, la dirección transmitida de un símbolo podría indicarse como enlace descendente, enlace ascendente, desconocida, vacía, hueco, otra o flexible. Preferentemente, la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la segunda SFI no está permitida a que sea diferente de la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI.

Preferentemente, la primera SFI podría llevarse por el PDCCH común de grupo o por una información de control de enlace descendente (DCI) específica de UE.

Preferentemente, la primera SFI y la segunda SFI podrían indicarse en una base por portadora de componente, base por numerología o base por ancho de banda.

Haciendo referencia de vuelta a las Figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código 312 de programa almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para posibilitar que el nodo de red (i) transmita una primera SFI a un UE, en el que la primera SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un primer conjunto de intervalos, y (ii) transmita una segunda SFI llevada por un PDCCH común de grupo al UE, en el que la segunda SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un segundo conjunto de intervalos, y en el que si el primer conjunto de intervalos y el segundo conjunto de intervalos están parcialmente solapados en el dominio del tiempo y la segunda SFI se transmite después de la primera SFI, la dirección transmitida de símbolos solapados indicados por la segunda SFI está alineada con la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI. Adicionalmente, la CPU 308 puede ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas anteriormente descritas u otras descritas en el presente documento.

La Figura 14 es un diagrama de flujo 1400 de acuerdo con una realización de ejemplo de un UE. En la etapa 1405, el UE está configurado con al menos una primera SFI y una segunda SFI; en el que la primera SFI y la segunda SFI indican diferentes SFI de un intervalo. En la etapa 1410, el UE determina la dirección transmitida de símbolos de colisión del intervalo basándose en si hay recepción o transmisión de canal del UE en los símbolos de colisión del intervalo, en el que los símbolos de colisión del intervalo son símbolos que tienen indicados diferentes direcciones transmitidas por la primera SFI y la segunda SFI.

Preferentemente, el UE podría recibir o transmitir la señal en símbolos del intervalo indicado por la primera SFI que puede comprender los símbolos de colisión si el UE tiene recepción o transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la primera SFI y ningún uso de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la segunda SFI.

Preferentemente, la primera SFI podría indicar una parte de DL más larga del intervalo entre la o las SFI configuradas. La segunda SFI podría indicar también una parte de UL más larga del intervalo entre la o las SFI configuradas.

Preferentemente, si se transmite una señal de control que indica la recepción o transmisión de canal en los símbolos

de colisión del intervalo en el intervalo, el UE podría considerar que no hay recepción o transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo cuando se determina la dirección transmitida de los símbolos de colisión del intervalo. Como alternativa o adicionalmente, si el UE considera que hay recepción y transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado tanto por la primera SFI como la segunda SFI, el UE podría determinar la dirección transmitida de los símbolos de colisión del intervalo basándose en una regla.

Preferentemente, una primera regla es si la recepción de canal o transmisión en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la primera SFI es sensible al retardo, el UE recibe o transmite la señal sensible al retardo basándose en la primera SFI. La transmisión o recepción sensible a retardo podría hacer referencia a transmisión de URLLC. También, la recepción de canal sensible a retardo podría incluir el canal en la colisión del intervalo configurado para monitorizar por el UE.

Preferentemente, una segunda regla es si la recepción de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la primera SFI lleva la señal de planificación común, el UE podría recibir la señal de planificación común basándose en la primera SFI.

Preferentemente, una tercera regla es si la transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la segunda SFI lleva la señal de control, el UE podría transmitir la señal de enlace ascendente basándose en la segunda SFI.

Preferentemente, una cuarta regla es si la transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la segunda SFI es el canal de datos planificado por una concesión de enlace ascendente con señal de control de enlace ascendente, el UE podría transmitir los datos de enlace ascendente con la señal de control de enlace ascendente por la concesión de enlace ascendente basándose en la segunda SFI.

Preferentemente, una quinta regla si la recepción de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la primera SFI es un canal de datos planificado por una primera señal de control de enlace descendente y transmisión de canal en los símbolos de colisión del intervalo indicado por la segunda SFI es un canal de datos planificado por una segunda señal de control de enlace descendente, el UE podría determinar la dirección transmitida de los símbolos de colisión del intervalo basándose en temporización recibida de la primera señal de control de enlace descendente y la segunda señal de enlace descendente. También, si la primera señal de control de enlace descendente se recibe más tarde que la segunda señal de control de enlace descendente, el UE podría recibir el canal de datos basándose en la primera SFI. Si la segunda señal de control de enlace descendente se recibe más tarde que la primera señal de control de enlace descendente, el UE podría transmitir el canal de datos basándose en la segunda SFI.

Preferentemente, la priorización de la regla es un orden de las reglas, en el que la primera regla tiene priorización más alta.

Preferentemente, si se transmite la recepción de canal en símbolos de enlace descendente que comprenden los símbolos de colisión del intervalo indicado por la primera SFI y se transmite la transmisión de canal en símbolos de enlace ascendente que comprenden los símbolos de colisión del intervalo indicado por la segunda SFI; en el que el índice de símbolo del símbolo de finalización de los símbolos de enlace descendente es menor que el índice de símbolo del símbolo de inicio de los símbolos de enlace ascendente, el UE podría tomar la recepción de canal hasta el final del símbolo de fin y tomar la transmisión de canal del símbolo de inicio.

Haciendo referencia de vuelta a las Figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código 312 de programa almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para posibilitar que el UE (i) esté configurado con al menos una primera SFI y una segunda SFI; en el que la primera SFI y la segunda SFI indican diferentes SFI de un intervalo, y (ii) para determinar la dirección transmitida de símbolos de colisión del intervalo basándose en si hay recepción o transmisión de canal del UE en los símbolos de colisión del intervalo, en el que los símbolos de colisión del intervalo son símbolos indicados por diferente dirección transmitida indicado por la primera SFI y la segunda SFI. Adicionalmente, la CPU 308 puede ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas anteriormente descritas u otras descritas en el presente documento.

Se han descrito anteriormente diversos aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas del presente documento pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura o función específica, o ambas, que se esté divulgando en el presente documento, es meramente representativa. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia debería apreciar que un aspecto divulgado en el presente documento puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse en diversas formas. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un método puede ponerse en práctica usando cualquier número de aspectos expuestos en el presente documento. Además, dicho aparato puede implementarse o dicho método puede ponerse en práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad, además de o a diferencia de uno o más de los aspectos expuestos en el presente documento. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en frecuencias de repetición de pulsos. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en la posición o desplazamientos de pulsos. En algunos aspectos pueden

establecerse canales concurrentes basándose en secuencias de salto en el tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en las frecuencias de repetición de pulso, posiciones o desplazamientos de pulso y secuencias de salto de tiempo.

5 Los expertos en la materia deberían entender que la información y señales pueden representarse usándose cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos a los que puede hacerse referencia de principio a fin de la descripción anterior pueden representarse por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

10 Los expertos en la materia deberían apreciar que los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que puede diseñarse usando codificación con código fuente o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorpore instrucciones (a las que puede hacerse referencia en el presente documento, por conveniencia, como "software" o un "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar de manera clara esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita en manera variable para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como que provocan un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

25 Además, los diversos bloques lógicos, módulos, y circuitos ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse dentro de, o ser realizados por, un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de finalidad general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware, componentes eléctricos, componentes ópticos o componentes mecánicos discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del CI, fuera del CI, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador puede también implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

40 Se entiende que cualquier orden o jerarquía específica de las etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un planteamiento de muestra. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específica de las etapas de los procesos puede re-disponerse mientras permanezca dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones del método adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no se quiere indicar que estén limitadas al orden o jerarquía específico presentado.

45 Las etapas de un método o algoritmo descritas en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden materializarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, incluyendo instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos puede residir en una memoria tal como una memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede acoplarse a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (al que puede hacerse referencia en el presente documento, por conveniencia, como un "procesador") de modo que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código) desde, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser parte integral del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprenda códigos con relación a uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa informático puede comprender materiales de empaquetado.

REIVINDICACIONES

1. Un método de un nodo de red, que comprende:

5 transmitir una primera información de formato de intervalo, a continuación también denominada como SFI, a un equipo de usuario, a continuación también denominado como UE, en el que la primera SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un primer conjunto de intervalos (1305); y transmitir una segunda SFI llevada por un canal de control de enlace descendente físico común de grupo, a continuación también denominado como PDCCH, al UE, en el que la segunda SFI indica la dirección transmitida de símbolos de un segundo conjunto de intervalos,
10 y
caracterizado por que
si el primer conjunto de intervalos y el segundo conjunto de intervalos están parcialmente solapados en el dominio del tiempo y la segunda SFI se transmite después de la primera SFI, la dirección transmitida de símbolos solapados indicados por la segunda SFI está alineada con la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI (1310).

2. El método de la reivindicación 1, en el que la primera SFI y la segunda SFI se transmiten mediante diferentes haces o diferentes puntos de transmisión y recepción, a continuación también denominados como TRP.

20 3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que la primera SFI y la segunda SFI son para diferentes haces.

4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera SFI y la segunda SFI son para la misma célula.

25 5. El método de la reivindicación 4, en el que la célula opera en Dúplex por División de Frecuencia, a continuación también denominado como FDD, o en espectro emparejado.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera SFI y la segunda SFI se indican en una base por portadora de componente, base por numerología, o base por parte de ancho de banda.

30 7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la dirección transmitida de un símbolo se indica como enlace descendente, enlace ascendente o flexible.

35 8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la segunda SFI no está permitida a que sea diferente de la dirección transmitida de los símbolos solapados indicados por la primera SFI.

9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera SFI se lleva por el PDCCH común de grupo.

40 10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera SFI se lleva por una información de control de enlace descendente específica de UE, a continuación también denominada como DCI.

11. Un nodo de red (300), que comprende:

45 un circuito (306) de control;
un procesador (308) instalado en el circuito de control (306);
una memoria (310) instalada en el circuito (306) de control y acoplada al procesador (308);
en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código (312) de programa almacenado en la memoria (310) para realizar las etapas de método como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

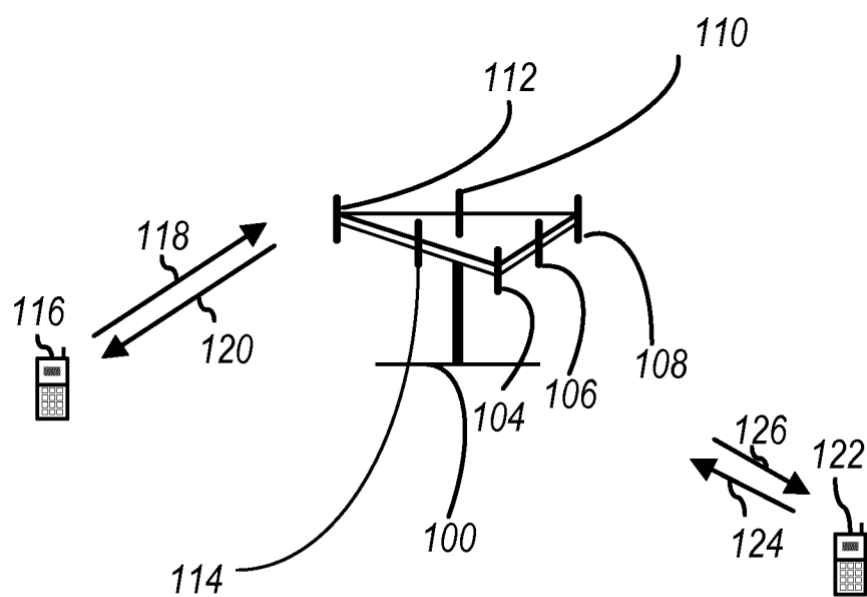


FIG. 1

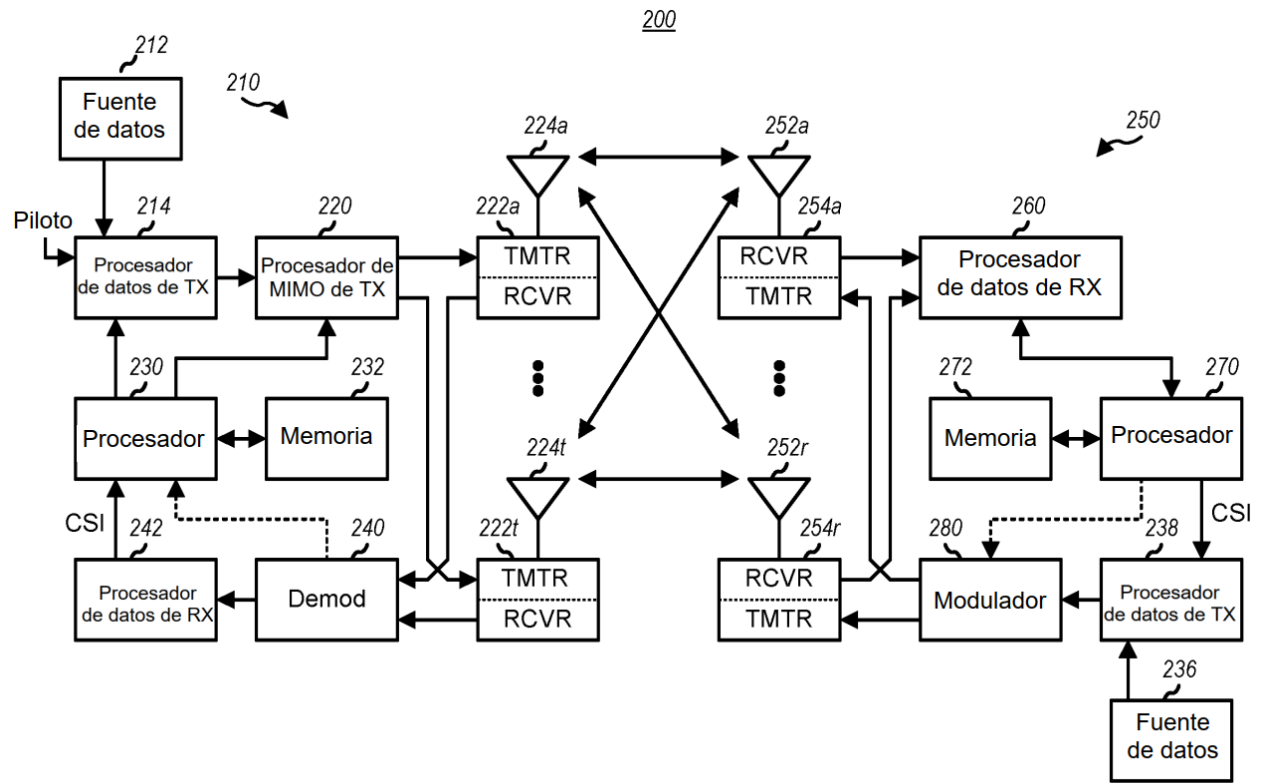


FIG. 2

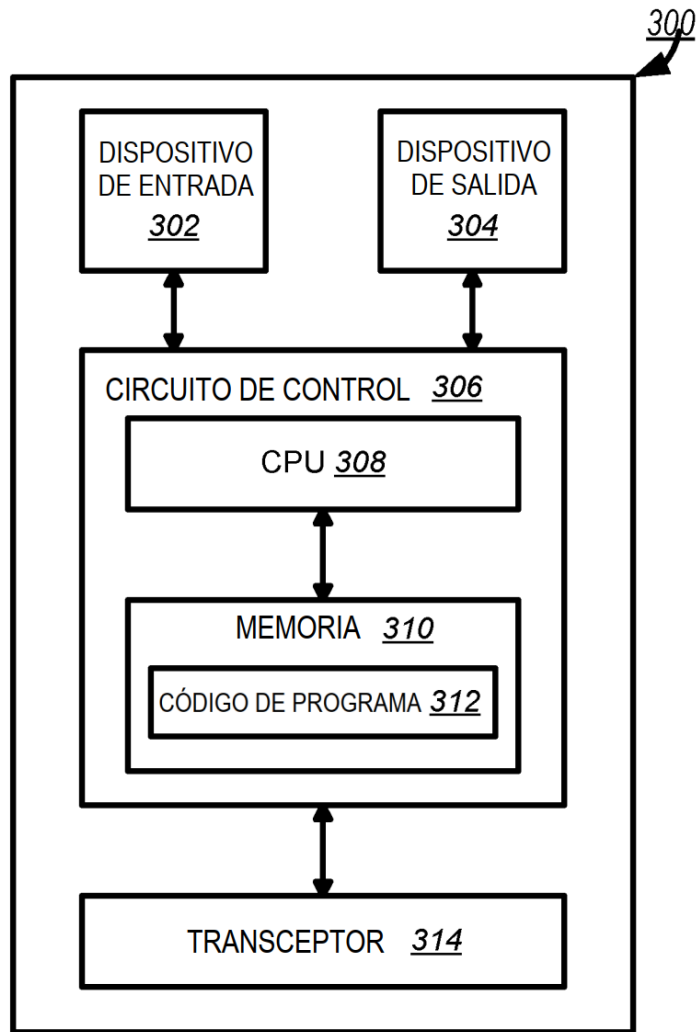


FIG. 3

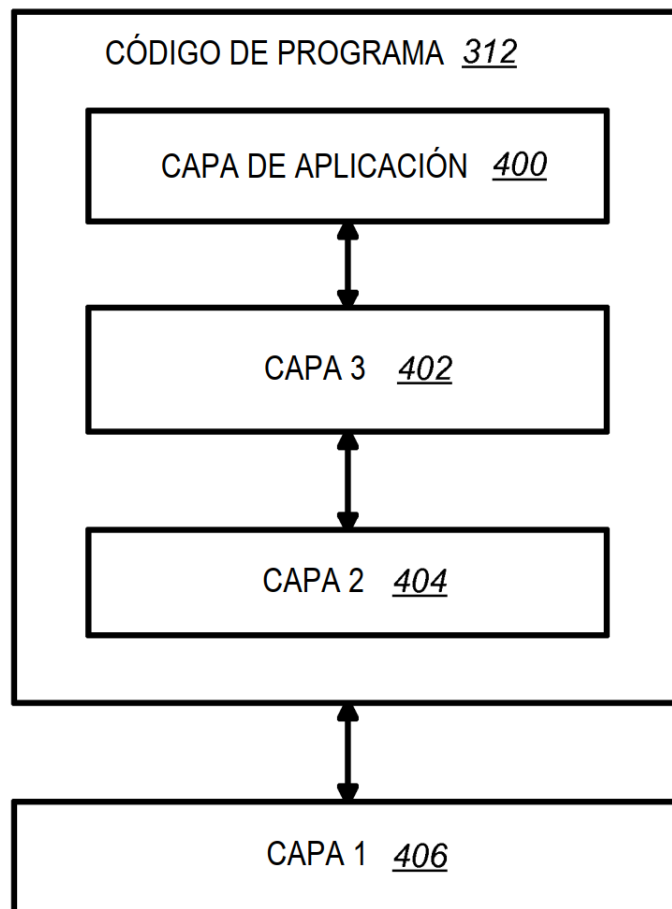


FIG. 4

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH que corresponde a PDCCH
Formato 1C de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.
Formato 1A de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.

FIG. 5

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH que corresponde a PDCCH
Formato 1C de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.
Formato 1A de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.

FIG. 6

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH que corresponde a PDCCH
Formato 1C de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.
Formato 1A de DCI	Común	Si el número de puertos de antena de PBCH es uno, se usa puerto de antena única, puerto 0, de lo contrario transmitir diversidad.

FIG. 7

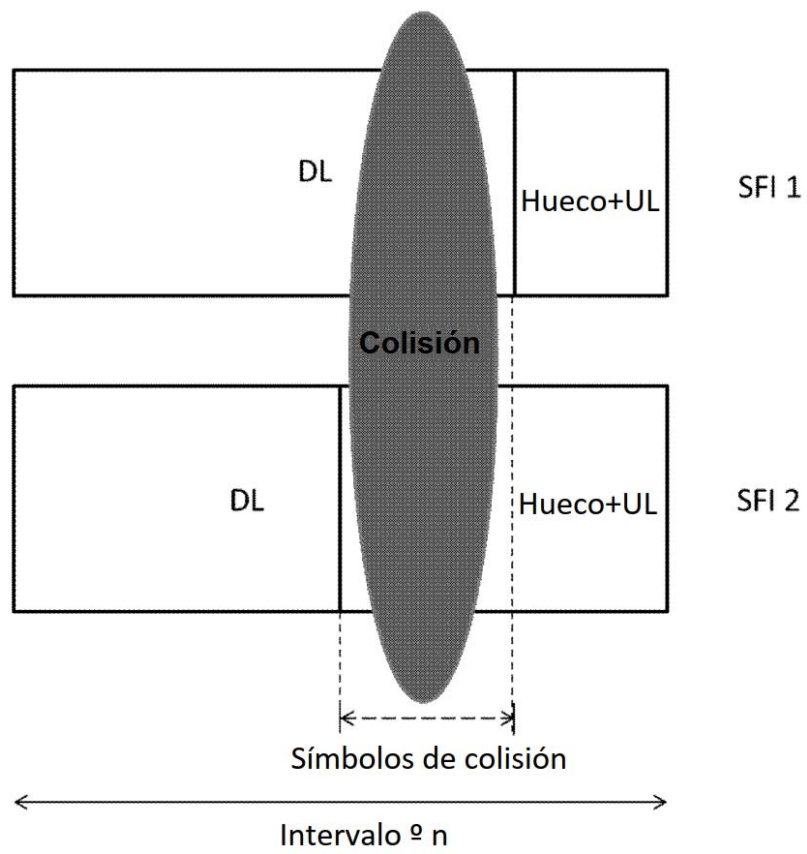


FIG. 8

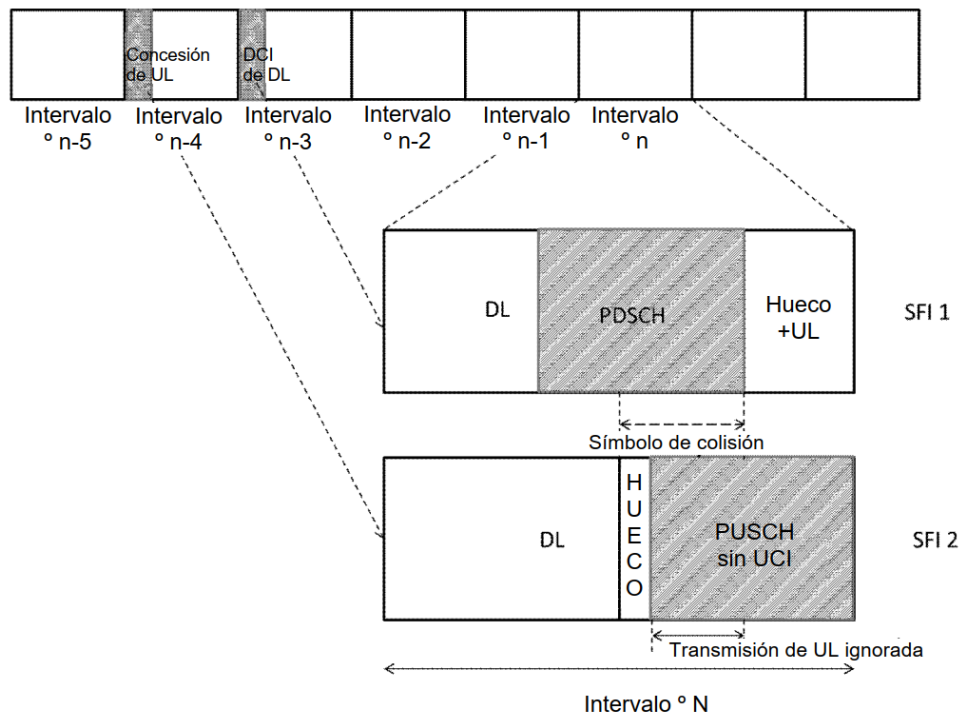
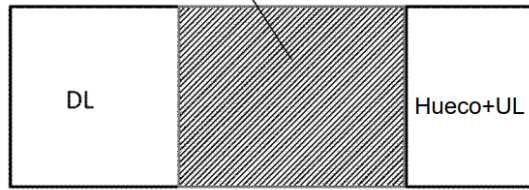
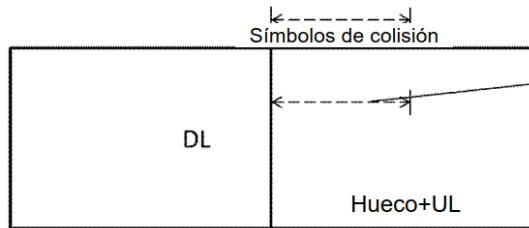


FIG. 9

Transmisión de señal de DL u ocasión
de monitorización de control de DL



SFI 1



SFI 2

El UE no transmite señal de enlace ascendente
en símbolos de colisión del intervalo ° n
indicado por SFI 2.

Intervalo ° n

FIG. 10

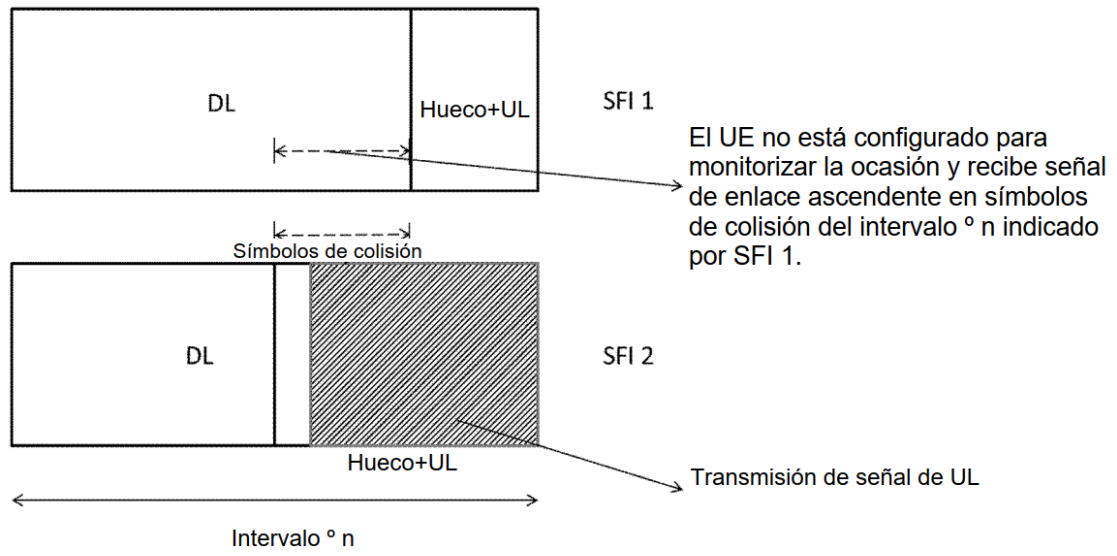


FIG. 11

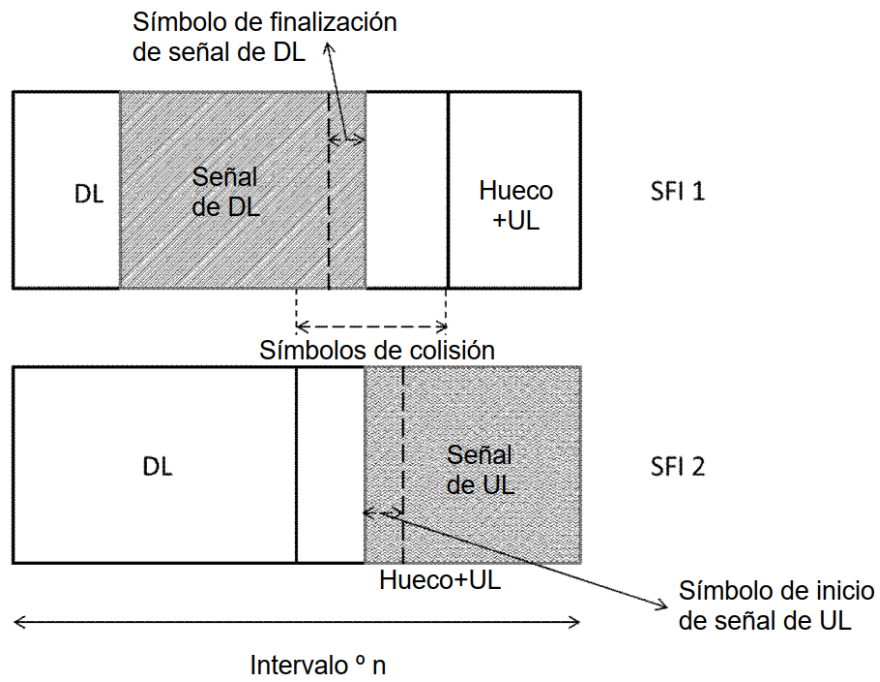


FIG. 12

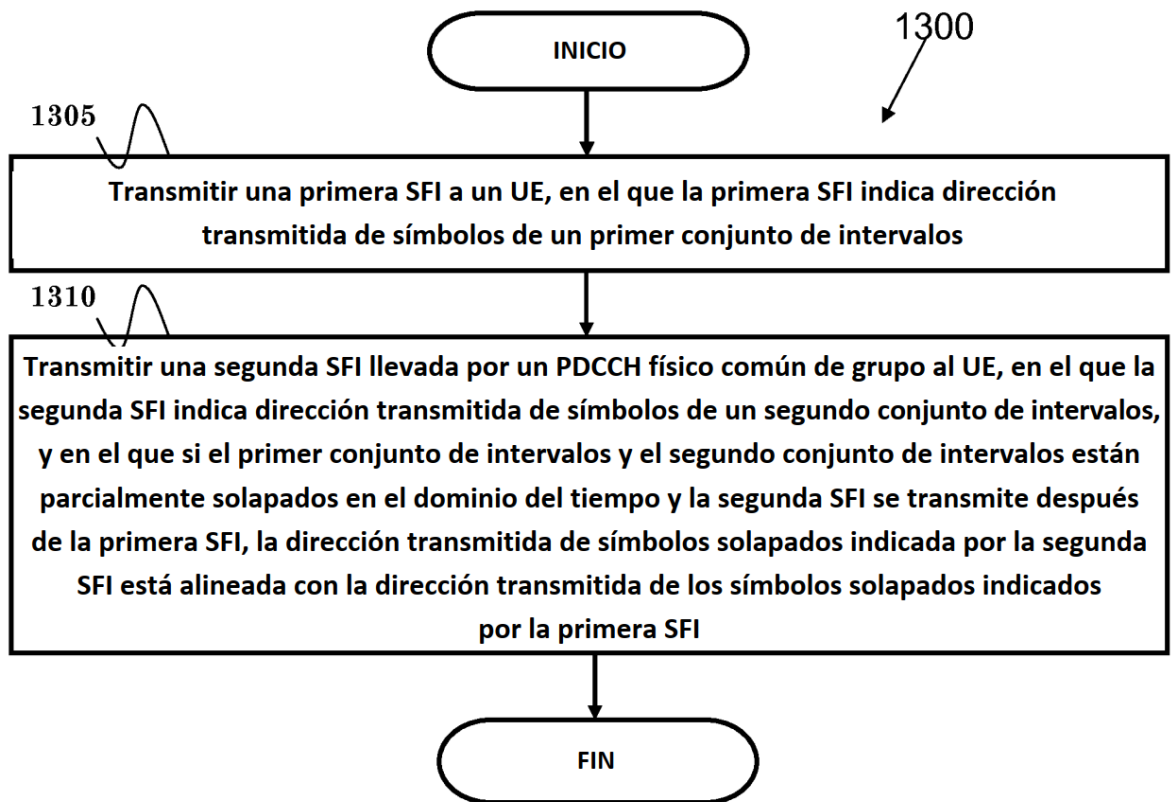


FIG. 13

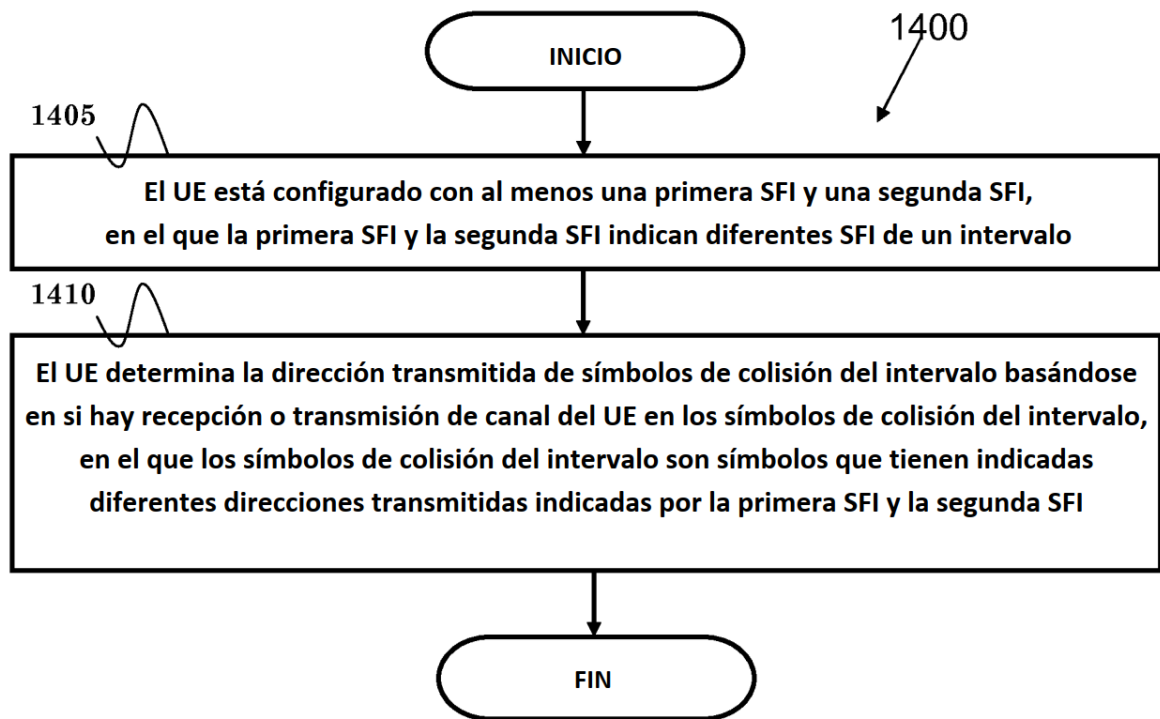


FIG. 14